ISOMETER® isoHV1685D

Isolationsüberwachungsgerät für ungeerdete Mittelspannungsnetze bis AC 2000 V, DC 3000

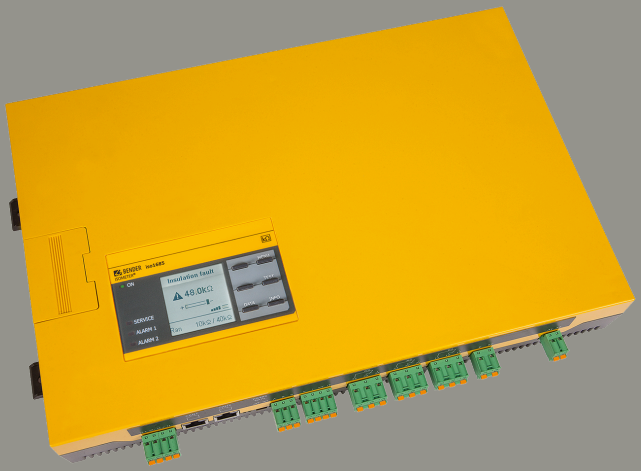


Abbildung ähnlich

isoHV1685D_D00502_02_M_XXDE/04.2026

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise ... 5
1.1 Benutzung des Handbuchs ... 5
1.2 Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen ... 5
1.3 Service und Support ... 5
1.4 Schulungen und Seminare ... 5
1.5 Lieferbedingungen ... 5
1.6 Kontrolle, Transport und Lagerung ... 6
1.7 Gewährleistung und Haftung ... 6
1.8 Entsorgung von Bender-Geräten ... 6
1.9 Sicherheit ... 7

2 Funktion ... 8
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 8
2.2 Produktbeschreibung ... 8
2.3 Gerätemerkmale ... 8
2.4 Funktionsbeschreibung ... 9
2.4.1 Isolationsüberwachung ... 9
2.4.2 Gerät deaktivieren ... 10
2.4.3 Historienspeicher ... 10
2.5 Selbsttest nach Anschluss an die Versorgungsspannung ... 10
2.5.1 Automatischer Selbsttest im laufenden Betrieb ... 11
2.5.2 Manueller Selbsttest im laufenden Betrieb ... 11

3 Geräteübersicht ... 12
3.1 Maßbild ... 12
3.2 Anschlüsse ... 13
3.3 Anzeige- und Bedienelemente ... 14

4 Montage ... 15

5 Anschluss ... 16

6 Inbetriebnahme ... 19
6.1 Schema zur Inbetriebnahme ... 19
6.2 Erstinbetriebnahme ... 20

7 Anzeige ... 22
7.1 Normalanzeige ... 22
7.2 Fehleranzeige (aktiv) ... 22

7.3 Fehleranzeige (inaktiv) ... 23
7.4 Fehlermeldung bestätigen ... 24
7.5 Historienspeicher ... 24
7.6 Data - isoGraph ... 24

8 Einstellungen ... 26
8.1 Bedienung und Navigation ... 26
8.2 Menüstruktur isoHV1685D ... 28
8.3 Einstellungen im Gerätemenü ... 29
8.3.1 Alarmeinstellungen ... 29
8.3.2 Daten Messwerte ... 33
8.3.3 Steuerung ... 33
8.3.4 Historie ... 33
8.3.5 Geräteeinstellungen ... 33

9 Gerätekommunikation ... 37
9.1 RS-485-Schnittstelle ... 37
9.2 BMS-Protokoll ... 39
9.2.1 BMS-Adressen einstellen ... 39
9.2.2 Meldungen über den BMS-Bus ... 40
9.3 Modbus RTU-Protokoll ... 43

10 Technische Daten ... 44
10.1 Geräteprofile ... 44
10.2 Werkseinstellungen ... 49
10.3 Tabellarische Daten ... 50
10.4 Normen und Zulassungen ... 54
10.5 Bestellangaben ... 55

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Benutzung des Handbuchs

HINWEIS
Dieses Handbuch richtet sich an Fachpersonal der Elektrotechnik und Elektronik! Bestandteil der Gerätedokumentation ist neben diesem Handbuch die Verpackungsbeilage „Sicherheitshinweise für Bender-Produkte“.

HINWEIS
Lesen Sie das Handbuch vor Montage, Anschluss und Inbetriebnahme des Gerätes. Bewahren Sie das Handbuch zum Nachschlagen griffbereit auf.

1.2 Kennzeichnung wichtiger Hinweise und Informationen

GEFAHR
Bezeichnet einen hohen Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

WARNUNG
Bezeichnet einen mittleren Risikograd, der den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

VORSICHT
Bezeichnet einen niedrigen Risikograd, der eine leichte oder mittelschwere Verletzung oder Sachschaden zur Folge haben kann.

HINWEIS
Bezeichnet wichtige Sachverhalte, die keine unmittelbaren Verletzungen nach sich ziehen. Sie können bei falschem Umgang mit dem Gerät u.a. zu Fehlfunktionen führen.

Informationen können für eine optimale Nutzung des Produktes behilflich sein.

1.3 Service und Support

Informationen und Kontaktdaten zu Kunden-, Reparatur- oder Vor-Ort-Service für Bender-Geräte sind unter https://www.bender.de/service-support einzusehen.

1.4 Schulungen und Seminare

Regelmäßig stattfindende Präsenz- oder Onlineseminare für Kunden und Interessenten:

https://www.bender.de/fachwissen/seminare

1.5 Lieferbedingungen

Es gelten die Liefer- und Zahlungsbedingungen der Firma Bender GmbH & Co. KG. Sie sind gedruckt oder als Datei erhältlich.

1.6 Kontrolle, Transport und Lagerung

Versand- und Geräteverpackung auf Transportschäden und Lieferumfang kontrollieren. Bei Beanstandungen ist die Firma umgehend zu benachrichtigen. Nutzen Sie das Kontaktformular unter folgender Adresse: https://www.bender.de/service-support/ruecknahme-von-altgeraeten/.

Bei Lagerung der Geräte sind die Angaben unter Umwelt / EMV in den technischen Daten zu beachten.

1.7 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen bei:

- nicht bestimmungsgemäßer Verwendung des Gerätes
- unsachgemäßem Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen und Warten des Gerätes
- Nichtbeachten der Hinweise im Handbuch bezüglich Transport, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Gerätes
- eigenmächtigen baulichen Veränderungen am Gerät
- Nichtbeachten der technischen Daten
- unsachgemäß durchgeführten Reparaturen
- der Verwendung von Zubehör und Ersatzteilen, die seitens der Herstellerfirma nicht vorgesehen, freigegeben oder empfohlen sind
- Katastrophenfällen durch Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt
- Montage und Installation mit nicht freigegebenen oder empfohlenen Gerätekombinationen seitens der Herstellerfirma

Dieses Handbuch und die beigefügten Sicherheitshinweise sind von allen Personen zu beachten, die mit dem Gerät arbeiten. Darüber hinaus sind die für den Einsatzort geltenden Regeln und Vorschriften zur Unfallverhütung zu beachten.

1.8 Entsorgung von Bender-Geräten

Beachten Sie die nationalen Vorschriften und Gesetze zur Entsorgung des Gerätes.

Bender GmbH & Co. KG ist unter der WEEE Nummer: DE 43 124 402 im Elektro-Altgeräte-Register (EAR) eingetragen. Weitere Hinweise zur Entsorgung von Bender-Geräten erhalten Sie unter folgender Adresse: https://www.bender.de/service-support/ruecknahme-von-altgeraeten/.

1.9 Sicherheit

Die Verwendung des Geräts außerhalb der Bundesrepublik Deutschland unterliegt den am Einsatzort geltenden Normen und Regeln. Innerhalb Europas gilt die europäische Norm EN 50110.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

- *eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages,*
- *von Sachschäden an der elektrischen Anlage,*
- *der Zerstörung des Gerätes.*

Stellen Sie vor Einbau des Gerätes und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes sicher, dass die Anlage spannungsfrei ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

2 Funktion

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät isoHV1685D wird zur Überwachung des Isolationswiderstands in großen als IT-System ausgeführten Stromversorgungen eingesetzt. Das spezielle Messverfahren **AMP**$^{\textbf{PLUS}}$ überwacht den Isolationswiderstand auch in Anlagen, die durch aufwendige EMV-Entstörmaßnahmen sehr hohe Ableitkapazitäten gegen Erde aufweisen. Die Anpassung auch an hohe Ableitkapazitäten erfolgt automatisch.

Um die Forderungen der geltenden Normen zu erfüllen, ist das Gerät an die Anlagen- und Einsatzbedingungen vor Ort anzupassen. Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen Grenzen des Einsatzbereichs.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehören auch

- das Beachten aller Hinweise aus dem Handbuch und
- die Einhaltung der Prüfintervalle gemäß relevanter Normen und Betriebsvorschriften.

Warnhinweis: Diese Einrichtung ist nicht dafür vorgesehen, in Wohnbereichen verwendet zu werden und kann einen angemessenen Schutz des Funkempfangs in solchen Umgebungen nicht sicherstellen.

Keine unzulässigen Veränderungen am Gerät vornehmen. Nur Ersatzteile oder Zusatzeinrichtungen verwenden, die vom Hersteller verkauft oder empfohlen werden.

Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

2.2 Produktbeschreibung

Das ISOMETER® isoHV1685D wird zur Isolationsüberwachung von großen als IT-System ausgeführten Netzen verwendet. Die genaue Gerätespezifikation entnehmen Sie bitte den technischen Daten.

Das speziell entwickelte Messverfahren überwacht den Isolationswiderstand auch in Anlagen, die durch EMV-Entstörmaßnahmen sehr hohe Ableitkapazitäten gegen Erde aufweisen. Die Anpassung auch an systembedingt hohe Ableitkapazitäten erfolgt automatisch.

2.3 Gerätemerkmale

ISOMETER® für ungeerdete IT-Wechselspannungssysteme mit galvanisch verbundenen Gleichrichtern oder Umrichtern und für ungeerdete IT-Gleichspannungssysteme.

- Isolationsüberwachung von IT-Systemen
- Messung von Isolationsfehlern zwischen 200 Ω…1 MΩ bei Netzspannungen AC 2000 V, DC 3000 V
- Automatische Anpassung an hohe Netzableitkapazitäten
- Kombination von **AMP**$^{\textbf{PLUS}}$ und weiterer profilabhängiger Messverfahren
- Getrennt einstellbare Ansprechwerte R_{an1} (Alarm 1) und R_{an2} (Alarm 2) für Vorwarnung und Alarm
- Anschlussüberwachung
- Geräteselbsttest mit automatischer Meldung im Fehlerfall
- Historienspeicher mit Echtzeituhr (30-Tage-Puffer) zur Speicherung von 1023 Alarmmeldungen mit Datum und Uhrzeit
- Frei programmierbare digitale Eingänge
- Getrennte Alarmrelais für Isolationsfehler 1, Isolationsfehler 2 und Gerätefehler

Anzeige

- Grafische LCD-Anzeige zum einfachen Ablesen und Erfassen des Gerätezustandes
- Grafische Darstellung des Isolationsverlaufs über die Zeit (isoGraph)

Schnittstellen

- RS-485-Schnittstelle zum Datenaustausch mit anderen Bender-Geräten
- Ferneinstellung bestimmter Parameter über das Internet (COMTRAXX® Gateway)
- Ferndiagnose durch den Bender-Service über das Internet

2.4 Funktionsbeschreibung

Die Isolationsüberwachung erfolgt über einen aktiven Messpuls, der über die integrierte Ankopplung dem IT-Netz gegen Erde überlagert wird. Unterschreitet der Isolationswiderstand zwischen einem IT-Netz und Erde den eingestellten Vorwarn-Ansprechwert R_{an1} leuchtet die LED **ALARM 1** und das Relais **K1** schaltet. Wird der Alarm- Ansprechwert R_{an2} unterschritten, leuchtet die LED **ALARM 2** und das Relais **K2** schaltet. Das Alarmrelais **K3** schaltet bei Geräte- und Anschlussfehlern.

Betrieb innerhalb eines Schaltschrankes
Meldungen des Geräts müssen außerhalb des Schaltschrankes akustisch und visuell wahrnehmbar sein.

IT-Systeme mit mehreren ISOMETER®n
Es darf nur ein ISOMETER® in einem galvanisch verbundenen System angeschlossen sein. In IT-Systemen, die über Kuppelschalter zusammengeschaltet sind, müssen nicht benötigte ISOMETER® vom IT-System getrennt oder inaktiv geschaltet werden.

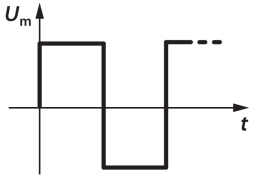
Sind IT-Systeme über Kapazitäten oder Dioden gekoppelt, muss eine zentrale Steuerung der verschiedenen ISOMETER® eingesetzt werden.

Messfehler verhindern!
In galvanisch gekoppelten Gleichstromkreisen kann ein Isolationsfehler nur dann richtig erfasst werden, wenn ein Mindeststrom von > 10 mA über die Gleichrichter fließt.

Nicht spezifizierte Frequenzbereiche
Je nach Anwendung und gewähltem Messprofil ist eine kontinuierliche Isolationsüberwachung auch in niederigen Frequenzbereichen möglich. Für IT-Systeme mit Frequenzanteilen oberhalb des spezifizierten Frequenzbereiches ergibt sich keine Beeinflussung der Isolationsüberwachung.

2.4.1 Isolationsüberwachung

Zur Isolationsüberwachung wird dem IT-Netz eine pulsförmige Messwechselspannung überlagert. Der Messpuls besteht aus positiven und negativen Rechteck-Pulsen gleicher Amplitude. Deren Periodendauer ist abhängig von der jeweiligen Ableitkapazität und dem Isolationswiderstand.



Ein Isolationsfehler zwischen dem IT-System und Erde schließt den Messkreis. Unterschreitet der Isolationswiderstand zwischen Netz und Erde die eingestellten Ansprechwerte R_{an1} und R_{an2}, schalten die zugehörigen Alarmrelais **K1** bzw. **K2**. Der Ansprechwert R_{an1} kann gleich oder höher als R_{an2} eingestellt werden. Erfasste Isolationsfehler werden über den BMS-Bus an weitere Busteilnehmer übertragen. Außerdem leuchten die Alarm-LEDs **ALARM1** bzw. **ALARM2** auf.

Zuordnung der Alarm-Relais K1, K2, K3
K1 schaltet bei Unterschreitung des Ansprechwertes R_{an1} (Isolationswiderstand).
K2 schaltet bei Unterschreitung des Ansprechwertes R_{an2} (Isolationswiderstand).
K3 schaltet bei einem Geräte- bzw. Anschlussfehler.

2.4.2 Gerät deaktivieren

Wenn das Gerät deaktiviert ist, führt es keine Messung des Isolationswiderstandes durch. Das Gerät koppelt sich über interne Netztrennschalter selbstständig von dem zu überwachenden Netz ab. Das IT-System wird nicht überwacht! Auf dem Display erscheint die Meldung **Gerät inaktiv**.

Das Aktivieren bzw. Deaktivieren erfolgt über

- einen digitalen Eingang
- den Menüpunkt **Alarmeinstellungen**
- den BMS-Bus oder Modbus RTU

Beispielsweise kann durch den Standby-Betrieb des ISOMETER®s der Einsatz in gekoppelten Systemen ermöglicht werden, da in miteinander verbundenen Netzen nur je ein Isolationsüberwachungsgerät angeschlossen sein darf.

2.4.3 Historienspeicher

Im geräteinternen Historienspeicher werden alle Warnungen, Alarme und Gerätefehler mit Zeitstempeln versehen und abgespeichert. Erfasst werden die Zeitpunkte des Beginns, der Quittierung und des Ereignisendes.

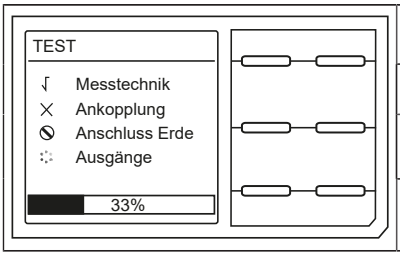
2.5 Selbsttest nach Anschluss an die Versorgungsspannung

Nach dem Anschluss an die Versorgungsspannung überprüft das Gerät alle internen Messfunktionen, die Komponenten der Prozesssteuerung wie Daten- und Parameterspeicher sowie die Verbindungen zur Erde.

Der Selbsttest ist nach ca. 60 Sekunden abgeschlossen. Während des Selbsttests beim Start des Geräts werden die Alarmrelais (**K1**, **K2**) nicht umgeschaltet. Anschließend beginnt der normale Messbetrieb.

Wird ein Geräte- oder Anschlussfehler festgestellt, erfolgt die Ausgabe des entsprechenden Alarms im Display und über die integrierten Schnittstellen sowie über die Alarmrelais **K1** und **K2**.

Das Alarmrelais **K3** arbeitet dauerhaft im Ruhestrombetrieb, d. h. ein Gerätefehler wird auch bei einem Komplettausfall des Geräts gemeldet.



√	Test erfolgreich
×	Test nicht erfolgreich
⊘	Test nich möglich (z.B. Fehlerhafte Geräteeinstellungen)
⁘	Test wird gerade durchgeführt

2.5.1 Automatischer Selbsttest im laufenden Betrieb

Alle internen Versorgungsspannungen werden kontinuierlich überwacht. Folgende Überprüfungen laufen permanent im Hintergrund:

- Verbindung E-KE
- Temperaturüberwachung der Ankopplung

Nach jeweils 24 h wird ein automatischer Selbsttest durchgeführt.

Während des automatischen Selbsttests werden die Relais **K1**, **K2** und **K3** *nicht* umgeschaltet.

2.5.2 Manueller Selbsttest im laufenden Betrieb

Der Start erfolgt über die Taste **TEST** des ISOMETER®s oder über die RS-485-Schnittstelle.

Der manuelle Selbsttest überprüft:

- internes Flash
- CPU-Register
- Watchdogs
- Oszillator
- Nur bei Start über RS-485:
  Geräte-Neustart mit Re-Initialisierung, Re-Kalibrierung und Schalten aller Alarm-Relais
- Anschlussüberwachung an das zu überwachende Netz

HINWEIS

Führen Sie nach Betreibervorgabe regelmäßig einen manuellen Selbsttest durch, um sicherzustellen, dass das Gerät korrekt funktioniert.

3 Geräteübersicht

3.1 Maßbild

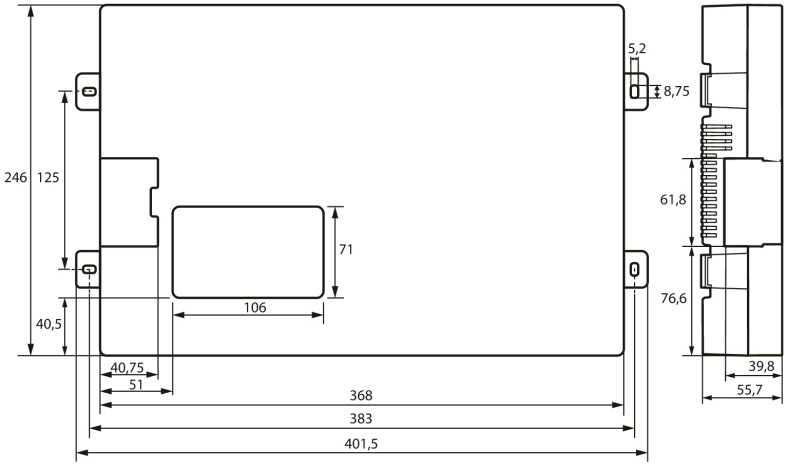


Abbildung: Maßangaben in mm

3.2 Anschlüsse

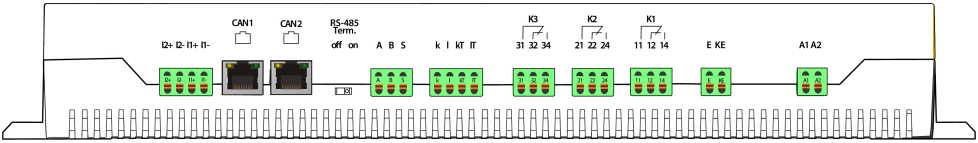


Abbildung 3-1: Anschlüsse von unten

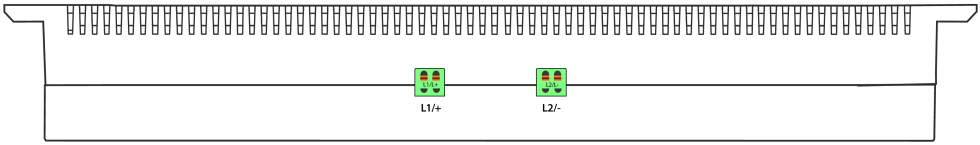
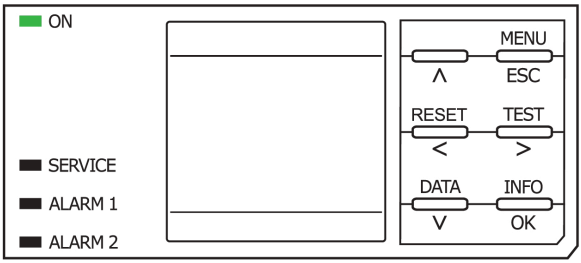


Abbildung 3-2: Anschlüsse von oben

Ansicht von unten	
I2+, I2–	Digitaler Eingang
I1+, I1–	Digitaler Eingang
CAN1, CAN2	ohne Funktion
RS-485 Term. off / on	RS-485-Terminierung
A, B, S	RS-485 Bus-Anschluss (A, B) BMS-Protokoll: PE-Potential, Schirm einseitig anschließen (S)
k, l, kT, lT	ohne Funktion
31, 32, 34	Relaisausgang für interne Gerätefehler (LED **SERVICE**)
21, 22, 24	Relaisausgang für Alarm Isolationsfehler (LED **ALARM 2**)
11, 12, 14	Relaisausgang für Vorwarnung Isolationsfehler (LED **ALARM 1**)
E, KE	Anschluss an Erde und Kontrollerde
A1, A2	Anschluss an Versorgungsspannung (Sicherung 2 A je Leitung)
Ansicht von oben	
L1/+	Anschluss an L1/+ des IT-Netzes über Sicherung 1 A
L2/–	Anschluss an L2/– des IT-Netzes über Sicherung 1 A

3.3 Anzeige- und Bedienelemente



Das Display des Geräts zeigt Informationen über das Gerät und die Messungen an.

ON (grün)	Die Betriebsanzeige leuchtet dauerhaft.
SERVICE (gelb)	Die LED **SERVICE** leuchtet, wenn ein Gerätefehler vorliegt. Leuchtet die LED dauerhaft, beachten Sie die Liste der Fehlercodes auf Seite 42.
ALARM 1 (gelb)	• Leuchtet (Vorwarnung): Isolationswiderstand unterschreitet Ansprechwert 1, $R_F < R_{an1}$ • Blinkt: Anschlussfehler Erde sowie Netz (**L1/+**, **L2/–**) prüfen
ALARM 2 (gelb)	• Leuchtet (Alarm): Isolationswiderstand unterschreitet Ansprechwert 2, $R_F < R_{an2}$ • Blinkt: Anschlussfehler Erde sowie Netz (**L1/+**, **L2/–**) prüfen

Die Einstellungen am Gerät werden mittels der Gerätetasten in einem Menü vorgenommen. Die Tasten werden je nach Menüeintrag mit jeweils einer der unten dargestellten Optionen belegt.

MENU	Öffnet das Gerätemenü.
ESC	Bricht den aktuellen Vorgang ab oder navigiert im Gerätemenü einen Schritt zurück.
EDS	ohne Funktion
^	Navigiert in einer Liste nach oben oder erhöht einen Wert.
TEST	Startet den Selbsttest des Geräts.
>	Navigiert nach vorne (z. B. zum nächsten Einstellungsschritt) oder wählt Parameter aus.
RESET	Setzt Meldungen zurück.
<	Navigiert zurück (z. B. zum vorherigen Einstellungsschritt) oder wählt Parameter aus.
INFO	Zeigt Informationen an, z. B. Seriennummer, Gerätetyp
OK	Bestätigt eine Aktion oder Auswahl.
DATA	Zeigt weiterführende Werte und z. B. den isoGraph an.
v	Navigiert in einer Liste nach unten oder reduziert einen Wert.

4 Montage

Montieren Sie das Gerät mit 4 Schrauben M5. Beachten Sie die Maßangaben der Bohrungen im Maßbild. Richten Sie das Gerät so aus, dass das Bedienfeld im Betrieb lesbar ist und die Netzankopplung (L1/+, L2/–) oben positioniert ist.

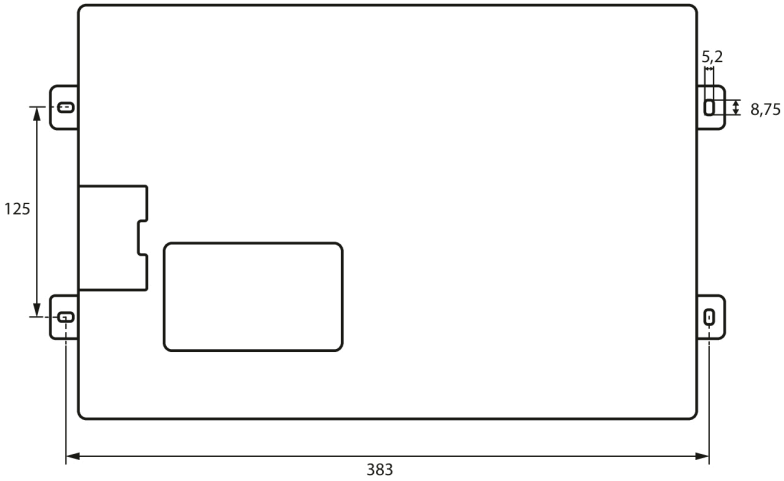


Abbildung 4-1: Maße in mm

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Installation!

Die Anlage kann Schaden nehmen, wenn Sie in einem leitend verbundenen System mehr als ein Isolationsüberwachungsgerät anschließen. Sind mehrere Geräte angeschlossen, funktioniert das Gerät nicht und meldet keine Isolationsfehler.

Schließen Sie in jedem System nur ein Isolationsüberwachungsgerät an.

VORSICHT

Wärme an der Gehäuseoberfläche!

Die Oberflächentemperatur von 60 °C kann bei bestimmten Betriebszuständen überschritten werden. Halten Sie die Kühlschlitze frei, indem Sie nach oben mind. 15 cm und nach unten mind. 10 cm Abstand zu benachbarten Gegenständen einhalten, damit eine gleichbleibende Luftzirkulation gewährleistet ist.

VORSICHT

Scharfkantige Klemmen!

Schnittwunden und Verletzungen sind möglich.

Fassen Sie Gehäuse und Klemmen vorsichtig an.

5 Anschluss

Anschlussbedingungen

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

Bei Berühren von unter Spannung stehenden Anlageteilen besteht die Gefahr

- *eines lebensgefährlichen elektrischen Schlages,*
- *von Sachschäden an der elektrischen Anlage,*
- *der Zerstörung des Gerätes.*

Stellen Sie vor Einbau des Gerätes und vor Arbeiten an den Anschlüssen des Gerätes sicher, dass die Anlage spannungsfrei ist. Beachten Sie die Regeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen.

Alle zum Einbau, zur Inbetriebnahme und zum laufenden Betrieb eines Gerätes oder Systems erforderlichen Arbeiten sind durch geeignetes Fachpersonal auszuführen.

HINWEIS

Trennung vom IT-System beachten!

Vor Isolations- und Spannungsprüfungen an der Anlage muss das Isolationsüberwachungsgerät für die Dauer der Prüfung vom IT-System getrennt sein. Andernfalls kann das Gerät Schaden nehmen.

Feder-Steckklemmen

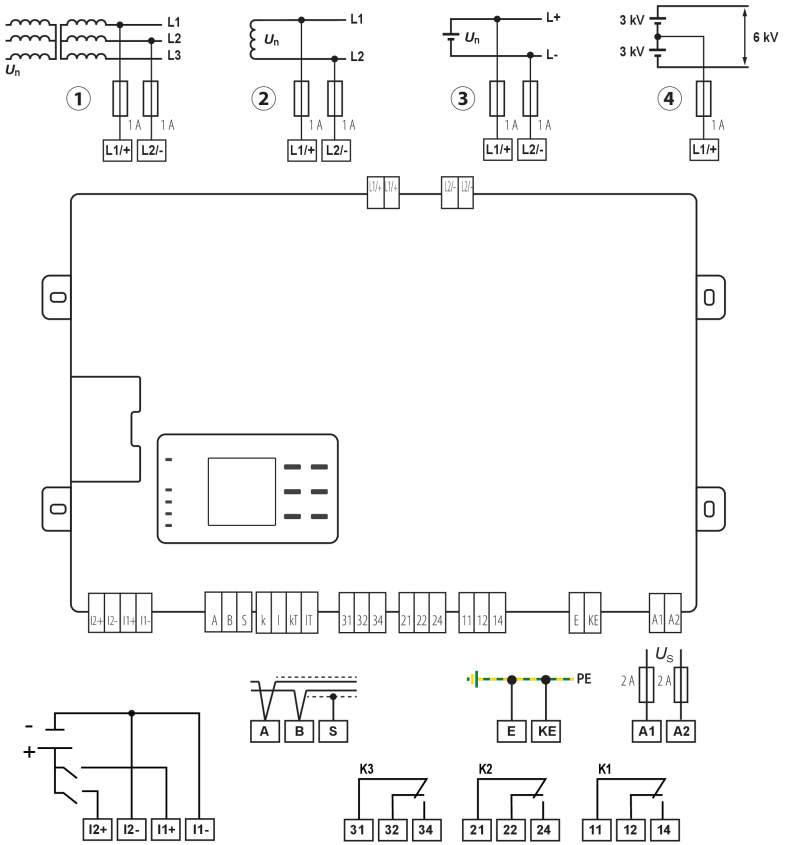
Alle Klemmen sind Feder-Steckklemmen. Massive Anschlussdrähte können direkt eingesteckt werden. Für den Anschluss von flexiblen Kabeln, müssen die Federklemmen durch Drücken der entsprechenden orangefarbenen Entriegelungen mit einem Flachschraubendreher geöffnet werden. Beachten Sie die Spezifikation in den Technischen Daten.

Ordnungsgemäßen Anschluss prüfen!

Kontrollieren Sie vor Inbetriebnahme der Anlage, ob das Gerät ordnungsgemäß angeschlossen ist und funktioniert.

Führen Sie dazu eine Funktionsprüfung durch einen Erdschluss über einen geeigneten Widerstand durch.

Anschlussbild



1 **[L1/+, L2/–]:** Anschluss an ein 3(N)AC-Netz
2 **[L1/+, L2/–]:** Anschluss an ein AC-Netz
3 **[L1/+, L2/–]:** Anschluss an ein DC-Netz
4 **[L1/+, L2/–]:** Anschluss an ein DC-Netz mit Mittelpunktabgriff
[I1+, I1–, I2+, I2–]: Digitale Eingänge, potentialfrei (externe Spannungsquelle benötigt: DC 24 V)
[A, B, S]: RS-485 Schnittstelle
[E, KE]: Anschluss an Erde und Kontrollerde
[A1, A2]: Anschluss Versorgungsspannung
[31, 32, 33] [21, 22, 24] [11, 12, 14]: Anschluss an Relais K3...K1

Schrittweiser Anschluss des ISOMETER®s

Schließen Sie das Gerät mit Hilfe des Anschlussplans an. Gehen Sie wie folgt vor:

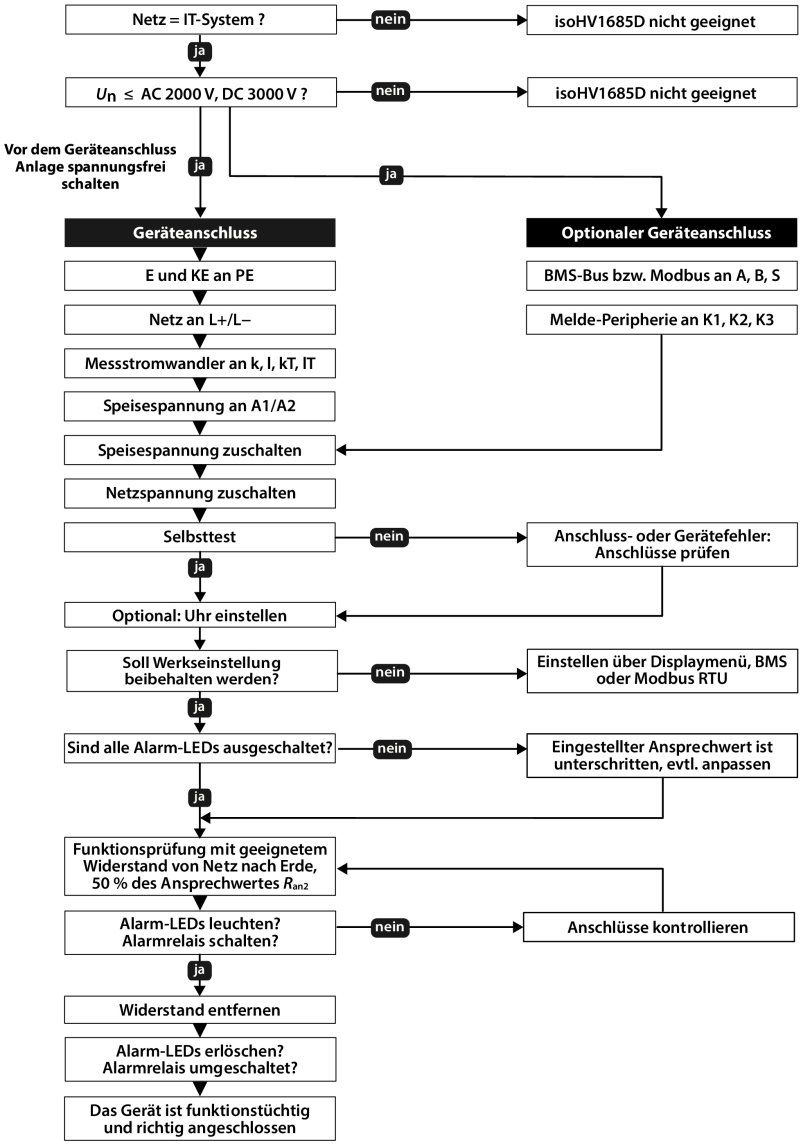
1. Klemme **E** und **KE** an Erde (PE) anschließen.
2. Klemmen **A** und **B** an BMS-Bus anschließen.
3. Klemme **S** an den Schirm der Bus-Leitung anschließen (nur an einem Ende der Leitung).
4. Klemmen **I1+**, **I1–** und **I2+**, **I2–** mit digitalen Steuerschaltern und externer Spannungsquelle (DC 24 V) verbinden.
5. Klemme **L1/+** an **L1** des zu überwachenden Netzes anschließen.
6. Klemme **L2/–** an **L2** des zu überwachenden Netzes anschließen.

   i *Die Ankoppelklemmen **L1/+** und **L2/–** sind verriegelt. Zum Abziehen der Klemmen müssen zunächst die seitlichen orangefarbenen Schieber nach vorne (Richtung Gerät) geschoben werden, um die Klemme zu entriegeln. Erst dann kann die Klemme abgezogen werden.*

7. Meldeausgänge der Relais **K1**, **K2** und **K3** anschließen.
8. Klemmen **A1** und **A2** an die Versorgungsspannung U_s anschließen.

6 Inbetriebnahme

6.1 Schema zur Inbetriebnahme

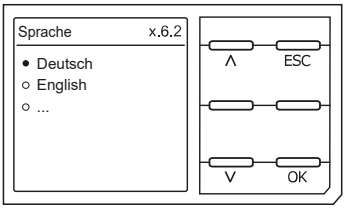


6.2 Erstinbetriebnahme

Folgen Sie den Anweisungen des Inbetriebnahme-Assistenten auf dem Display.

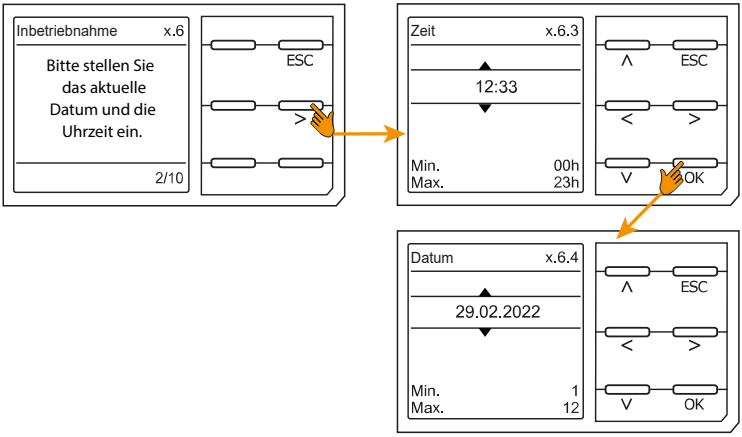
Sprache einstellen

Die hier eingestellte Sprache wird im Menü und bei Meldungen des Gerätes verwendet.



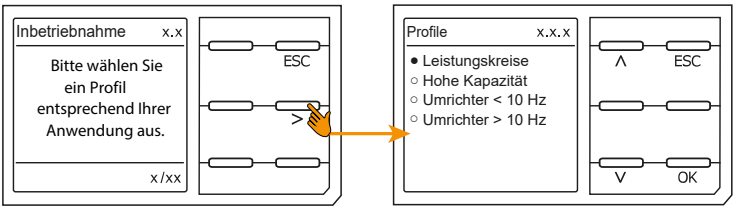
Datum und Uhrzeit einstellen

Nur wenn das richtige Datum und die richtige Uhrzeit eingestellt ist, können Alarmmeldungen im Historienspeicher und der Verlauf des Isolationswiderstandes im isoGraph richtig zugeordnet werden.



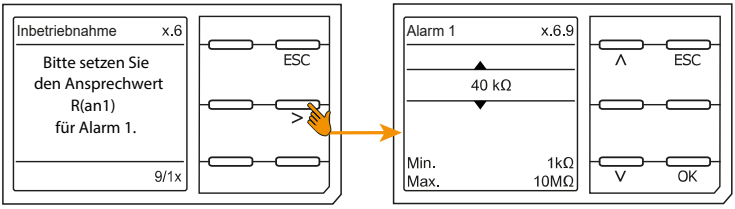
Profil einstellen

Um das Isolationsüberwachungsgerät optimal auf das zu überwachende Netz einzustellen, können Sie hier ein zu Ihrer Anlage passendes Profil auswählen. Eine Übersicht über die Profile finden Sie im Kapitel 10.1 Geräteprofile .

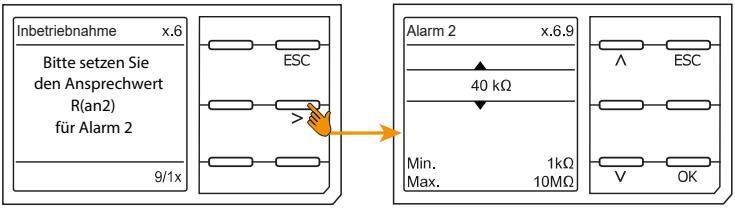


Ansprechwerte einstellen

Hier können Sie den Ansprechwert für die Vorwarnung einstellen. Empfehlung: 300 Ω/V

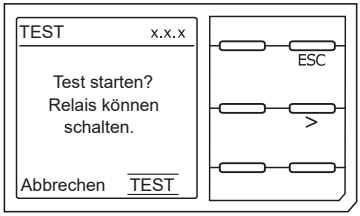


Hier können Sie den Ansprechwert für den Alarm einstellen. Empfehlung: 100 Ω/V



TEST

Starten Sie den Gerätetetest.



Während des Tests schalten alle Relais und die LEDs ALARM 1 und ALARM 2 leuchten kurz.

7 Anzeige

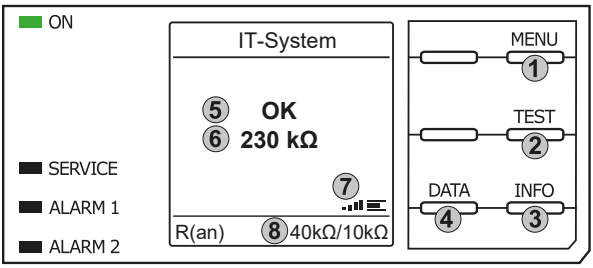
7.1 Normalanzeige

Im Normalbetrieb zeigt das ISOMETER® die Meldung **OK** und darunter den aktuell gemessenen Isolationswiderstand.

	Signalqualität der Messung passt zum ausgewählten Profil Je besser die Signalqualität, desto schneller und genauer kann das Gerät messen.
	Signalqualität der Messung passt nicht zum ausgewählten Profil Wählen Sie ein anderes Messprofil aus. (Siehe „Geräteprofile“, Seite 44.)
	Fortschrittsbalken zwischen zwei Messimpulsen

In der untersten Displayzeile werden die eingestellten Ansprechwerte für R_{an1} und R_{an2} angezeigt.

Im unten dargestellten Beispiel ist R_{an1} = 40 kΩ und R_{an2} = 10 kΩ.



Tastenfeld

1. Menüanwahl
2. Start Test
3. Geräteinformationen
4. Grafische Darstellung der Messdaten

Anzeige

5. System Zustand
6. aktuelle Messwert
7. Signalqualität und Fortschrittsbalken
8. Aktuelle Einstellwerte Vorwarnung und Alarm

7.2 Fehleranzeige (aktiv)

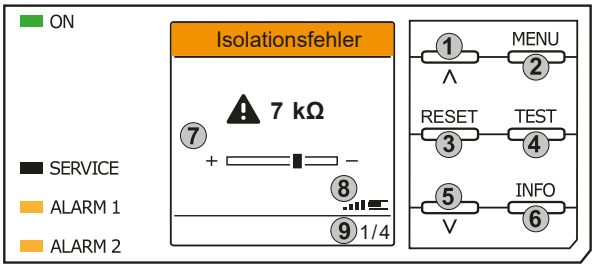
Ein aktiver Fehler wird mit dem allgemeinen Warnzeichen angezeigt. Der obere Teil des Displays wird orange und zeigt die Fehlermeldung an.

Je nach Fehlertyp, werden die LEDs **ALARM 1**, **ALARM 2** oder **SERVICE** aktiviert.

Im folgenden Beispiel wird ein Widerstand erkannt. Da die eingestellten Ansprechwerte von R_{an1} und R_{an2} beide unterschritten sind, wurden **ALARM 1** und **ALARM 2** ausgelöst.

Sollte es zu mehreren Fehlermeldungen gekommen sein, können Sie mit den Tasten ^ und v die aufgetretenen Fehler anzeigen.

Wird R_{an1} in einem DC-Netz unterschritten oder wird in einem AC-Netz eine DC-Verlagerung erkannt, dann wird im Display zusätzlich die Information über die DC-Verlagerung angezeigt.



Tastenfeld

1. vorheriger Fehler
2. Menüanwahl
3. Fehler bestätigen
4. Test starten
5. nächster Fehler
6. Geräteinformationen

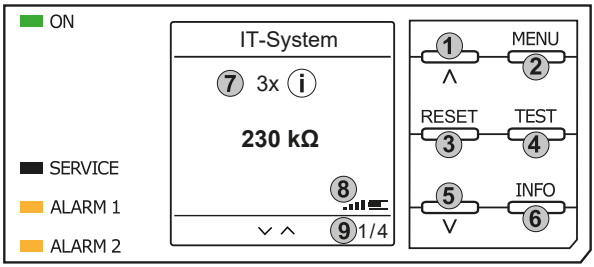
Anzeige

7. Anzeige Fehlerwert und DC-Shift
8. Signalqualität und Fortschrittsbalken
9. x-ter Fehler von

7.3 Fehleranzeige (inaktiv)

Ein inaktiver Fehler wird mit einem eingekreisten **i** angezeigt. Sind mehrere Fehler aufgetreten, wird zusätzlich die Anzahl der Fehler angezeigt.

Die Meldung gibt an, dass es in der Vergangenheit zu einem Fehler gekommen war, sich das Gerät jedoch nicht mehr im aktiven Fehlerzustand befindet.



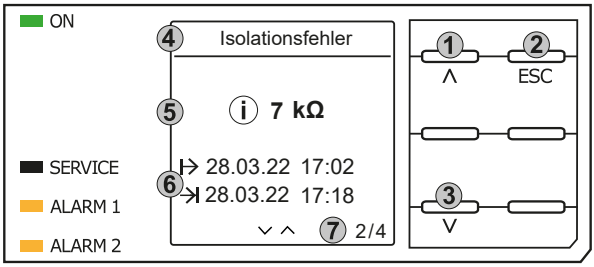
Tastenfeld

1. vorherige Fehlermeldung
2. Menüanwahl
3. Fehler quittieren
4. manuellen Gerätetest vornehmen
5. nächste Fehlermeldung
6. Geräteinformationen

Anzeige

7. Anzahl aufgetretener Fehler und Fehler
8. Signalqualität & Messimpulse
9. Nummer des ausgewählten Fehlers/ Anzahl der Fehlermeldungen

Sollte es zu mehreren Fehlermeldungen gekommen sein, können Sie mit den Tasten ∨ und ∧ durch die aufgetretenen Fehler navigieren. Zusätzlich zur Art des Fehlers und seinem Alarmwert können Sie erkennen, wann der Fehler aufgetreten ist und wie lange er aktiv war.



Tastenfeld

1. vorherige Fehlermeldung
2. Ansicht verlassen
3. nächste Fehlermeldung

Anzeige

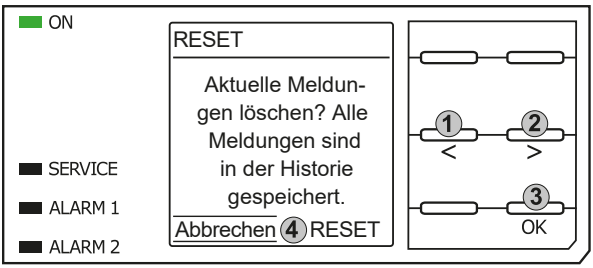
4. Fehlerbeschreibung
5. Alarmwert
6. Fehler gekommen / Fehler gegangen
7. Nummer des selektierten Fehlers/ Anzahl der Fehlermeldungen

7.4 Fehlermeldung bestätigen

Um die Fehlermeldung zu bestätigen und in die Normalanzeige des ISOMETER®s zurückzukehren, müssen Sie alle Fehler mit der Taste **RESET** quittieren.

Dabei gilt, dass Fehlermeldungen nur dann zurückgesetzt werden können, wenn deren Fehlerursache behoben ist.

Drücken Sie die Taste **RESET**, anschließend **>** und **OK**, um den Fehlerspeicher zu löschen. Anschließend kehrt das ISOMETER® zur Normalanzeige zurück.



Tastenfeld

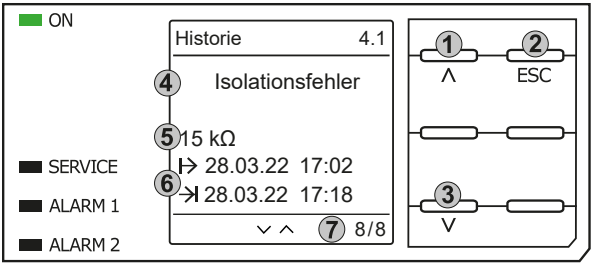
1. Abbrechen auswählen.
2. RESET auswählen.
3. Funktion bestätigen.

Anzeige

4. Funktionen Abbrechen / Reset

7.5 Historienspeicher

Im Historienspeicher werden bis zu 1023 Alarmmeldungen und Gerätefehler mit einem Zeitstempel abgespeichert. Wird der Historienspeicher gelöscht, wird auch der minimal gemessene Isolationswiderstand R_{min} in der Anzeige *Daten - isoGraph* zurückgesetzt.



Tastenfeld

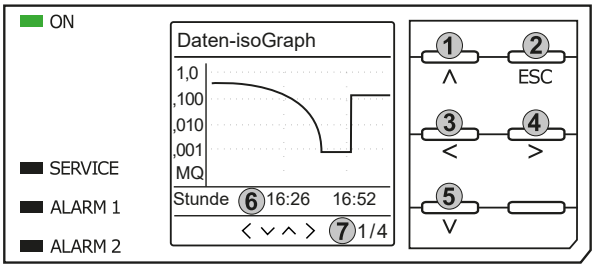
1. Nächste Meldung
2. Ansicht verlassen
3. Vorherige Meldung

Anzeige

4. Fehlerbeschreibung
5. Alarmwert
6. Fehler gekommen / Fehler gegangen
7. Nummer des selektierten Fehlers/Anzahl der Fehlermeldungen

7.6 Data - isoGraph

Der isoGraph stellt den zeitlichen Verlauf des Isolationswiderstandes dar. Es stehen folgende Skalierungen für die Zeitachse zur Verfügung: Stunde, Tag, Woche, Monat und Jahr. Die Messwerte für die einzelnen Darstellungen werden jeweils in einem separaten Speicher hinterlegt. Für die Darstellung des Graphen auf dem Display stehen jeweils 100 Messwerte zur Verfügung. Hieraus ergibt sich die jeweilige Auflösung (Abtastung) des Graphen.



Tastenfeld

1. Wechsel zur vorherigen Messwertübersicht
2. Ansicht verlassen
3. Skalierung ändern (Detail)
4. Skalierung ändern (Übersicht)
5. Wechsel zur nachfolgenden Messwertübersicht

Anzeige

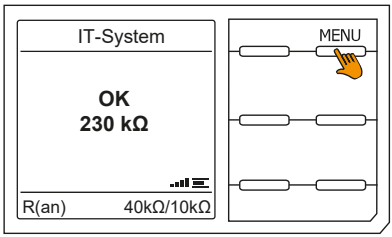
6. Aktuelle Zeitskalierung
7. x.te Ansicht von ...

8 Einstellungen

8.1 Bedienung und Navigation

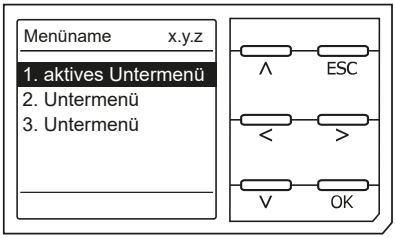
Menüanwahl

Aktivieren des Menüs erfolgt mit der Taste **MENU**.



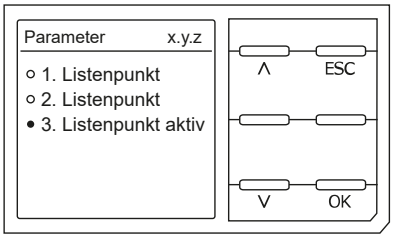
Anwahl von Untermenüs

Mit den Tasten ∧ und ∨ wählen Sie die Optionen an. Für die angewählten Optionen erfolgt mit der Taste > oder **OK** ein Spung in das nächste Untermenü. Verlassen des Menüs erfolgt mit der Taste < oder **ESC**. Sprung auf die Startseite erfolgt mit Drücken der Taste **ESC** für 2 Sekunden.



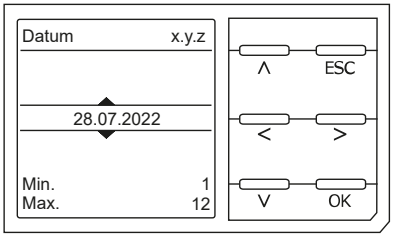
Listenauswahl

Die Auswahl von Werten einer vorgegebenen Liste (Menü) erfolgt mit den Tasten ∨ und ∧. Der aktuelle Wert ist durch einen schwarzen Menüpunkt gekennzeichnet. Bestätigen Sie den Wert mit der Taste **OK**. Verlassen der Listenauswahl erfolgt mit der Taste **ESC**.



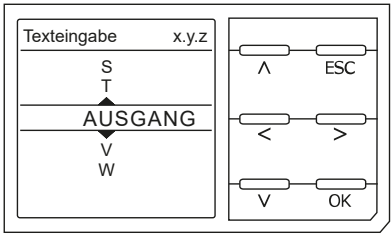
Parameteranwahl und Werteinstellung

Die Parameteranwahl erfolgt mit den Tasten < und >. Der aktuelle Parameter ist hervorgehoben. Werte lassen sich mit den Tasten ∨ und ∧ verändern und mit der Taste **OK** bestätigen. Verlassen der Texteingabe erfolgt mit der Taste **ESC**.



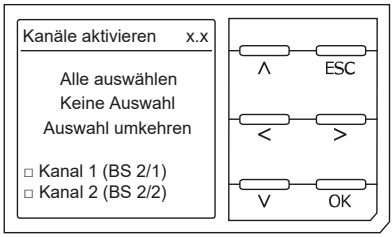
Zeicheneingabe

Mit den Tasten ∨ (vorwärts) und ∧ (rückwärts) ändern Sie das hervorgehobene Zeichen. Mit der Taste **>** gelangen Sie zur nächsten Position.
Um ein eingegebenes Zeichen zu löschen, wählen Sie es mit den Tasten **<** und **>** aus und wählen dann mit den Tasten ∧ und ∨ die Löschfunktion **del** aus.
Bestätigen Sie Ihren eingegebenen Text mit **OK**.
Verlassen der Zeicheneingabe erfolgt mit der Taste **ESC**.



Mehrfachauswahl

Mit den Tasten ∧ und ∨ wählen Sie die Optionen (**Alle auswählen**, **Keine Auswahl**, **Auswahl umkehren**) und die Kanäle aus. Jede Auswahl ist mit der Taste **OK** zu bestätigen.
Für die angewählten Kanäle erfolgt mit der Taste **>** die Aktivierung oder ein Spung in das nächste Untermenü.
Verlassen des Menüs erfolgt mit der Taste **ESC**.



8.2 Menüstruktur isoHV1685D

1. Alarmeinstellungen
   1. Isolation Alarm
   2. Profil
   3. Gerät
   4. Ankoppelüberwachung
   5. Netzfrequenz
   6. Eingänge
      1. Digital 1
      2. Digital 2 siehe Digital 1
   7. Ausgänge
      1. Relais 1
      2. Relais 2 siehe Relais 1
      3. Summer
2. Daten Messwerte
3. Steuerung
   1. Test
   2. Reset
4. Historie
   1. Historie
   2. Löschen
5. Geräteeinstellungen
   1. Sprache
   2. Uhr & Datum
   3. Schnittstelle
   4. Anzeige
   5. Passwort
   6. Inbetriebnahme
   7. Werkseinstellungen
   8. Service
6. Info

8.3 Einstellungen im Gerätemenü

8.3.1 Alarmeinstellungen

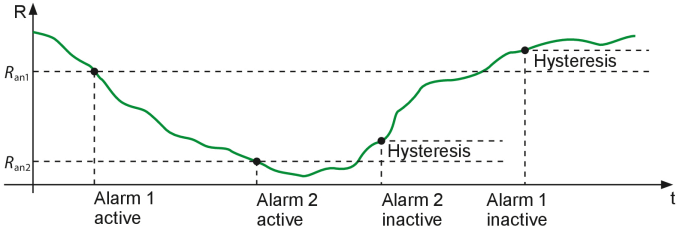
In den Alarmeinstellungen können Sie die Grenzwerte für die Isolationswiderstände von Alarm 1 und Alarm 2 festlegen und an das Benutzungsprofil des ISOMETER®s anpassen.

8.3.1.1 Isolation Alarm

Im Menü **Isolation Alarm** können Sie die Grenzwerte für **Alarm 1** und **Alarm 2** des ISOMETER®s einstellen.

Die Aktivierung bzw. Deaktivierung der beiden Alarmstufen R_{an1} für **Alarm 1** und R_{an2} für **Alarm 2** können Sie in der folgenden Grafik ablesen.

Ein Alarm wird inaktiv, wenn er die Hysterese des eingestellten Auslösewertes überschritten hat.



Menüpunkt: Alarm 1

Für **Alarm 1** kann ein Isolationswiderstand von 1 kΩ…10 MΩ unabhängig von **Alarm 2** eingestellt werden.

Menüpunkt: Alarm 2

Für **Alarm 2** kann ein Isolationswiderstand von 1 kΩ…10 MΩ unabhängig von **Alarm 1** eingestellt werden.

Menüpunkt: Fehlerspeicher

Automatisches Zurücksetzen von inaktiven Fehlern an den Ausgängen **Relais 1**, **Relais 2**:

- **ein** Wird ein Fehler inaktiv, bleiben die programmierten Ausgänge im Fehlerzustand, bis das System manuell zurückgesetzt wird.
- **aus** Wird ein Fehler inaktiv, wechseln die programmierten Ausgänge den Zustand selbsttätig.

8.3.1.2 Profil

Passen Sie den Einsatzbereich des ISOMETER®s auf Ihr Netzprofil an. Eine Beschreibung der Profile finden Sie im Kapitel „Geräteprofile“, Seite 44.

Zur Wahl stehen:

Leistungskreise	Für die meisten IT-Systeme geeignet
Hohe Kapazität	Geeignet für Netze mit hohen Ableitkapazitäten Messbereichsgrenze: 200 kΩ
Umrichter >10 Hz	Geeignet für Netze mit dynamischer Frequenzregelung durch Umrichter zwischen 10…460 Hz
Umrichter <10 Hz	Geeignet für Netze mit sehr niederfrequenten Frequenzregelungen zwischen 0,1…460 Hz
Schnell 2000 µF	Geeignet für Netze mit sehr hohen Ableitkapazitäten wie z. B. in großen Photovoltaikanlagen Messbereichsgrenze: 50 kΩ

8.3.1.3 Gerät

Schalten Sie die Messung des Isolationswiderstandes des ISOMETER®s aktiv oder inaktiv:

- **Aktiv** Das Gerät ist aktiv.
- **Inaktiv** Das Gerät führt keine Messung des Isolationswiderstandes durch und wird vom überwachenden Netz getrennt (Netzabtrennung). Das IT-System wird nicht überwacht! Auf dem Display erscheint die Meldung **Gerät inaktiv** Die LEDs **ALARM1** und **ALARM2** leuchten.

8.3.1.4 Ankoppelüberwachung

Das ISOMETER® führt eine permanente Überwachung der Ankopplung an spannungsführenden Systemen durch. Die Ankoppelüberwachung an spannungslosen Systemen wird alle 24 Stunden durchgeführt. Diese Überwachung können Sie aktivieren oder deaktivieren.

- **ein** Die Ankoppelüberwachung ist eingeschaltet.
- **aus** Die Ankoppelüberwachung ist ausgeschaltet.

8.3.1.5 Netzfrequenz

Diese Einstellung dient zur idealen Einstellung der Messparameter.

- **<= 460 Hz** Die Netzfrequenz wird auf max. 460 Hz parametriert.
- **> 460 Hz** Die Netzfrequenz wird auf mehr als 460 Hz parametriert.

8.3.1.6 Einpoliger Betrieb

Das Gerät isoHV1685D kann in Applikationen bis zu DC 6 kV eingesetzt werden. Voraussetzung ist der Mittelabgriff, an dem das Gerät einpolig angeschlossen wird. (Siehe **4** in „Anschlussbild“, Seite 17.)

Bei einpoliogem Betrieb wird die Ankoppelüberwachung an das zu überwachende Netz deaktiviert.

- **ein** Die Funktion wird aktiviert.
- **aus** Die Funktion wird deaktiviert.

8.3.1.7 Eingänge

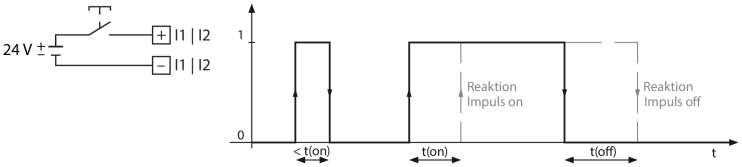
Das ISOMETER® isoHV1685D stellt insgesamt 2 digitale Eingänge (I1, I2) zur Verfügung, die Sie frei parametrieren können.

8.3.1.7.1 Digitale Eingänge

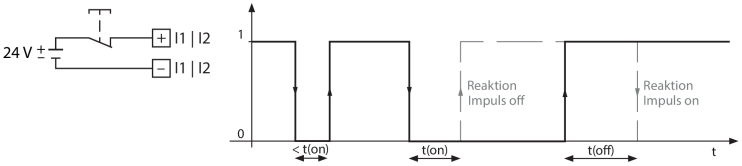
Die digitalen Eingänge können mit den folgenden Parametern eingestellt werden:

Modus

• High-aktiv Ein Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von low nach high erfährt. Reaktionszeit t(on) / t(off) nach einem Einschaltsignal.



• Low-aktiv Ein Ereignis wird ausgeführt, wenn der digitale Eingang einen Flankenwechsel von high nach low erfährt. Reaktionszeit t(on) / t(off) nach einem Abschaltsignal.



t(on)

Die Reaktionszeit t(on) nach einem Einschaltsignal können Sie von 100 Millisekunden bis 5 Minuten einstellen.

t(off)

Die Reaktionszeit t(off) nach einem Ausschaltsignal können Sie von 100 Millisekunden bis 5 Minuten einstellen.

Funktion

Die Funktion der digitalen Eingänge des ISOMETER®s können unterschiedlich parametrieren:

• aus	Digitaleingang ohne Funktion
• TEST	Selbsttest des Gerätes
• RESET	Zurücksetzen von Fehler- und Alarmmeldungen
• Gerät deaktivieren	Das Gerät führt KEINE Messung des Isolationswiderstandes durch. Auf dem Display erscheint die Meldung **Gerät inaktiv**. Das IT-System wird NICHT überwacht! Das Gerät koppelt sich über interne Netztrennschalter selbstständig von dem zu überwachenden Netz ab.
• Initiale Messung starten	Aufgenommene Messwerte werden verworfen und eine neue Messung wird gestartet.

8.3.1.8 Ausgänge

Das ISOMETER® stellt insgesamt 3 Alarmrelais zur Verfügung. Relais 1 und Relais 2 können mit den folgenden Parametern eingestellt werden:

8.3.1.8.1 Relais

Die Relais können Sie mit folgenden Parametern einstellen:

TEST

Den Funktionstest des Relais können Sie aktivieren oder deaktivieren. Dies betrifft nur den manuell durchgeführten Test und nicht den zyklischen Selbsttest des Gerätes:

- **ein** Der manuelle Test überprüft die Schaltfunktion der Relais
- **aus** Der manuelle Test überprüft nicht die Schaltfunktion der Relais

Arbeitsweise

Die Arbeitsweise des Relais können Sie an die Anwendung anpassen:

- **N/C** Ruhestromschaltung der Relais-Kontakte. Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand angezogen.
- **N/O** Arbeitsstromschaltung der Relais-Kontakte. Das Alarmrelais ist im fehlerfreien Zustand nicht angezogen.

*Das **Relais 3** erscheint nicht im Gerätemenü. Die Arbeitsweise ist auf Ruhestrom eingestellt und kann nicht parametriert werden.*

8.3.1.8.2 Summer

Den Summer können Sie mit den folgenden Parametern einstellen.

TEST

Den Funktionstest des Summers können Sie aktivieren oder deaktivieren. Dies betrifft nur den manuell durchgeführten Test und nicht den zyklischen Selbsttest des Gerätes.

- **ein** Der manuelle Test lässt den Summer ertönen.
- **aus** Der manuelle Test lässt den Summer nicht ertönen.

Funktionen

Die folgenden Funktionen können mit dem Summer verknüpft werden:

aus	Die Funktion wird nicht verwendet.
Iso.Alarm 1	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes R_{an1}.
Iso.Alarm 2	Zustandswechsel des Ausgangs beim Unterschreiten des eingestellten Ansprechwertes R_{an2}.
Anschlussfehler	Zustandswechsel des Ausgangs beim Auftreten einer der folgenden Anschlussfehler: – Keine niederohmige Verbindung zwischen den Außenleitern. – Keine niederohmige Verbindung der Klemmen E und KE zur Erde (PE).
Gerätefehler	Zustandswechsel des Ausgangs bei einem internen Fehler des Gerätes.
Sammlealarm	Zustandswechsel des Ausgangs bei allen auftretenden Alarm- und Fehlermeldungen.
Gerät inaktiv	Zustandswechsel des Ausgangs, wenn das Gerät über einen digitalen Eingang oder über das Menü Steuerung deaktiviert wurde.

8.3.2 Daten Messwerte

Das ISOMETER® speichert gewisse Messwerte für einen bestimmten Zeitraum. Diese Daten können Sie in der Einstellung Daten Messwerte einsehen. Mit Hilfe der Tasten ∧ und ∨ können Sie durch die einzelnen Ansichten navigieren:

Daten - isoGraph	Anzeige des Isolationswiderstandes über den zeitlichen Verlauf
Daten - Isolation	Anzeige des aktuellen Isolationswiderstandes und der Netzableitkapazität
Daten - Spannung	Anzeige der Netzspannungen und der Teilspannungen gegen Erde

8.3.3 Steuerung

Im Menü Steuerung können Sie einen manuellen Test durchführen und die Alarmmeldungen zurücksetzen:

• **TEST**	Manueller Test des Gerätes
• **RESET**	Zurücksetzen von Fehler- und Alarmmeldungen
• **EDS**	Isolationsfehlersuche starten

8.3.4 Historie

Im Menü Historie werden die aufgetretenen Fehler des ISOMETER®s angezeigt. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Kapitel „Historienspeicher“, Seite 24.

• **Historie**	Übersicht der aufgetretenen Fehler
• **Löschen**	Zurücksetzen des Historienspeichers

8.3.5 Geräteeinstellungen

In diesem Bereich nehmen Sie die Grundeinstellungen des ISOMETER®s vor.

8.3.5.1 Sprache

Sie können mindestens folgende Anzeigesprachen wählen:

- **Deutsch**
- **English (GB)**
- **...**

8.3.5.2 Uhr (& Datum)

Uhrzeit und Datum des Geräts einstellen.

- **Zeit**
  Aktuelle Uhrzeit einstellen.
- **Zeitformat**
  Format der Uhrzeit einstellen.
  - **12 h** 12-Stunden-Modell am/pm
  - **24 h** 24-Stunden-Modell
- **Sommerzeit**

Modus der Zeitumstellung einstellen.

aus	Keine automatische Zeitumstellung zwischen Sommerzeit und Normalzeit
DST	Daylight Saving Time
	Automatische Zeitumstellung nach nordamerikanischer Regelung:
	Beginn: Zweiter Sonntag im März von 02:00 Uhr auf 03:00 Uhr (Lokalzeit)
	Ende: Erster Sonntag im November von 03:00 Uhr auf 02:00 Uhr (Lokalzeit)
CEST	Central European Summer Time
	Automatische Zeitumstellung nach mitteleuropäischer Regelung:
	Beginn: Letzter Sonntag im März von 02:00 Uhr MEZ auf 03:00 Uhr MESZ.
	Ende: Letzter Sonntag im Oktober von 03:00 Uhr MESZ auf 02:00 Uhr MEZ.

- **Datum**
  Einstellung des aktuellen Datums.
- **Datumsformat**
  Format der Datumsanzeige wählen.

dd.mm.yy	Tag, Monat, Jahr
mm-dd-yy	Monat, Tag, Jahr

8.3.5.3 Schnittstelle

Stellen Sie die Parameter für den Anschluss weiterer Geräte an das ISOMETER® im Menü Schnittstelle ein.

- Modus
- BMS
- Modbus/RTU

Modus

Einstellungen zur Kommunikation mit anderen Geräten über den BMS-Bus oder Modbus/RTU

- BMS
- Modbus/RTU

BMS

BMS Adresse

Adresseinstellung des BMS-Busses von 1 bis 90.

Modbus RTU

Modbus RTU Adresse

Adresseinstellung im Adressbereich 1 bis 247

Baudrate

- 9,6 kB
- 19,2 kB
- 37,4 kB
- 57,6 kB
- 115 kB

Parität
- gerade
- ungerade
- keine

Stop Bits
- 1
- 2
- auto

8.3.5.4 Anzeige

Im Menü **Anzeige** können Sie die Helligkeit der Anzeige des ISOMETER®s einstellen:

Menüpunkt: Helligkeit

Stellen Sie die Helligkeit der Anzeige von 0 % bis 100 % in 10er-Schritten ein.

Erfolgt innerhalb von 15 Minuten keine Betätigung von Tasten auf der Tastatur, wird die Helligkeit des Displays verändert. Bei Betätigung einer Taste wird die ursprüngliche Helligkeit wieder eingestellt.

8.3.5.5 Passwort

Die Passwortfunktion ermöglicht den Schutz von Geräteparametern vor unbefugtem Verstellen.

Menüpunkt: Passwort

Eingabe des vierstelligen Gerätepassworts. Das voreingestellte Passwort lautet 0000.

Menüpunkt: Status

Wählen Sie, ob Sie die Passwortabfrage verwenden möchten:
- **ein** Passwortabfrage aktiv
- **aus** Passwortabfrage inaktiv

8.3.5.6 Inbetriebnahme

Im Menü **Inbetriebnahme** können Sie den Inbetriebnahme-Assistenten des ISOMETER®s erneut aufrufen. Nach dem Drücken der Inbetriebnahme-Taste wird sofort der Inbetriebnahme-Assistent aufgerufen.

Nach dem Durchlaufen aller abgefragten Werte werden die neuen Werte vom Gerät übernommen. Durch Drücken der Taste **ESC** kann der Vorgang abgebrochen werden.

8.3.5.7 Werkseinstellungen

Zurücksetzen des Geräts auf die Einstellungen bei Auslieferung.

8.3.5.8 Service

Das Service-Menü ist nur für Mitarbeiter des Bender-Service zugänglich.

8.3.5.9 Info

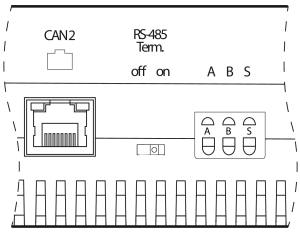
Im Menü **Info** können Sie die aktuellen Einstellungen des ISOMETER®s einsehen. Mit Hilfe der Tasten ^ und v können Sie durch die einzelnen Ansichten navigieren:

- **Gerät** Gerätebezeichnung, Seriennummer, Artikelnummer
- **Software** Software-Version Messtechnik, Software-Version HMI
- **Messtechnik** Eingestelltes Profil
- **RS485** Adresse der RS-485 Schnittstelle

9 Gerätekommunikation

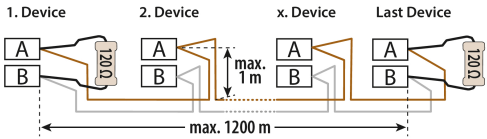
9.1 RS-485-Schnittstelle

Die von der Geräteelektronik galvanisch getrennte RS-485-Schnittstelle dient als physikalisches Übertragungsmedium für das BMS-Protokoll. Wenn ein ISOMETER® oder andere busfähige Geräte über den BMS-Bus zu einem Netzwerk verbunden werden, muss der BMS-Bus an seinen beiden Enden mit Abschlusswiderständen von jeweils 120 Ω terminiert werden. Das Gerät isoHV1685D verfügt zu diesem Zweck über den Terminierungsschalter **RS-485 Term.** (off/on).



Anschluss eines RS-485-Netzwerks

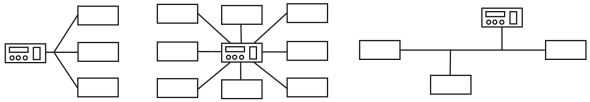
Die optimale Topologie für ein RS-485-Netzwerk ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Dabei ist Gerät 1 mit Gerät 2, Gerät 2 mit Gerät 3, Gerät 3 mit Gerät 4 usw. verbunden. Das RS-485-Netzwerk stellt eine unverzweigte, kontinuierliche Strecke dar.



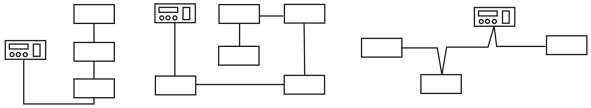
HINWEIS

Ein nicht terminiertes RS-485-Netzwerk kann instabil werden und Fehlfunktionen erzeugen. Es dürfen nur das erste und das letzte Gerät in der Linie terminiert werden. Enthält das Netzwerk Stichleitungen, so werden diese nicht terminiert. Die Länge der Stichleitungen ist auf max. 1 m beschränkt.

Beispiele für falsche Verlegung



Beispiele für richtige Verlegung

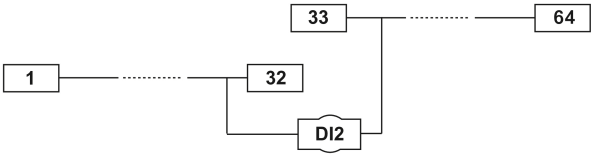


Verdrahtung

Für die Verdrahtung des RS-485-Netzwerks wird folgende Leitung empfohlen:

Geschirmte Leitung, Ader-Durchmesser 0,8 mm (z. B. J-Y(St)Y 2x0,8), Schirm einseitig an Erde (PE).

Die maximale Bus-Teilnehmerzahl ist auf 32 Geräte beschränkt. Sollen weitere Geräte angeschlossen werden, hält Bender hierfür den Schnittstellenverstärker DI1 bereit.



Inbetriebnahme RS-485-Netzwerk

- Die Klemmen **A** und **B** (siehe siehe Anschluss, Seite 16) aller Netzwerkteilnehmer jeweils linienförmig miteinander verbinden.
- Am Anfang und Ende des RS-485-Netzwerks Terminierungswiderstände einschalten oder bei Geräten ohne Terminierungsschalter, die sich am Busende befinden, 120-Ω-Widerstand an die Klemmen **A** und **B** anschließen.
- Versorgungsspannung einschalten.
- Ein Gerät als Master bestimmen und Adresse 1 einstellen.
- Adressen fortlaufend (2, 3, 4, … 90) an allen weiteren Bus-Teilnehmern einstellen.

9.2 BMS-Protokoll

BMS-Protokoll

Dieses Protokoll ist wesentlicher Bestandteil der Bender-Messgeräte-Schnittstelle (BMS-Bus-Protokoll). Die Datenübertragung erfolgt mit ASCII-Zeichen.

Die Schnittstellendaten sind:

- Baudrate: 9600 Baud
- Übertragung: 1 Startbit, 7 Datenbits, 1 Paritätsbit, 1 Stopp-Bit (1, 7, E, 1)
- Parität: gerade (even)
- Prüfsumme: Summe aller übertragenen Bytes = 0 (ohne CR und LF)

Das BMS-Busprotokoll arbeitet nach dem Master-Slave-Prinzip. In jedem Netzwerk darf nur ein Master vorhanden sein. Alle Busteilnehmer identifizieren sich untereinander über eine eindeutige BMS-Adresse. Der Master fragt zyklisch alle Slaves des Busses ab, wartet auf deren Antwort und führt dann die entsprechenden Befehle aus.

Die Master-Funktion wird einem Gerät durch Vergabe der **Busadresse 1** zugewiesen.

BMS-Master

Ein Master kann alle Messwerte, Alarm- und Betriebsmeldungen von einem Slave abfragen. Mit der Einstellung Bus-Adresse = 1, arbeitet ein busfähiges Gerät als BMS-Master, d. h. über den BMS-Bus werden zyklisch alle Adressen zwischen 1 und 150 nach Alarm- und Betriebsmeldungen abgefragt. Werden inkorrekte Antworten eines Slaves erkannt, gibt der Master die Fehlermeldung **Stoerung RS485** über den BMS-Bus aus.

Folgende Fehlerursachen könnten vorliegen:

- Adressen doppelt vergeben
- Ein zweiter Master befindet sich im BMS-Bus
- Störsignale auf den Busleitungen
- Defektes Gerät ist am Bus angeschlossen
- Terminierungswiderstände sind nicht eingeschaltet bzw. angeschlossen

Inbetriebnahme eines RS-485-Netzwerk mit BMS-Protokoll

- Die Klemmen **A** und **B** aller Netzwerkteilnehmer jeweils linienförmig miteinander verbinden.
- Am Anfang und Ende des RS-485-Netzwerks Terminierungswiderstände einschalten oder bei Geräten ohne Terminierungsschalter, die sich am Bus-Ende befinden, 120-Ω-Widerstand an die Klemmen **A** und **B** anschließen.
- Versorgungsspannung einschalten.
- Ein busfähiges BMS-Gerät als Master bestimmen und Adresse 1 einstellen.
- Adressen (2…90) fortlaufend an allen weiteren Busteilnehmern einstellen.

9.2.1 BMS-Adressen einstellen

Das ISOMETER® kann am BMS-Bus keine Potential-Terminierung einschalten. Auch wenn deswegen in der Regel keine Kommunikationsprobleme zu erwarten sind, sollte soweit möglich das ISOMETER® als BMS-Slave betrieben werden (BMS-Adresse > 1). Ist kein anderes masterfähiges Gerät am Bus vorhanden, kann das ISOMETER® auf Master (BMS-Adresse 1) eingestellt werden.

Bevor das ISOMETER® die Ersatzmasterfunktion übernimmt, wartet es nach dem Einschalten, ob sich ein Master im System anmeldet. Wartezeit: BMS-Adresse minus 1 gleich Wartezeit in Minuten.

Beispiel: Wartezeit des ISOMETER®s mit der BMS-Adresse 3 auf Verbindung des Masters: 3 min – 1 min = 2 min

Stellen Sie die BMS-Adresse im Gerätemenü ein über den Pfad:

MENU: Geräteeinstellungen > Schnittstelle > BMS > BMS Adresse

9.2.2 Meldungen über den BMS-Bus

Meldungen werden auf bis zu 12 BMS-Kanälen übertragen. Nachfolgend sind Alarm-, Betriebs- und Fehlermeldungen beschrieben.

Alarmmeldungen

Meldung	Kanal	Bedeutung
Alarm 1 (Isolation Fehler)	1	Isolationswiderstand Vorwarnung (Wert < Ansprechwert 1, $R_F < R_{an1}$)
Alarm 2 (Isolation Fehler)	2	Isolationswiderstand Alarm (Wert < Ansprechwert 2, $R_F < R_{an2}$)
Anschluss Netz	4	Anschlussfehler Netz
Anschluss PE	5	Anschlussfehler Erde
Gerätefehler	7	Interner Gerätefehler
Übertemperatur Ankopplung	10	Übertemperatur Ankopplung **L1/+**
Übertemperatur Ankopplung	11	Übertemperatur Ankopplung **L2/–**

Betriebsmeldungen

Meldung	Kanal	Bedeutung
Isolationswiderstand	1	Aktueller Isolationswiderstand R_F (wenn $R_F > (R_{an1}$ + Hysterese))
Isolationswiderstand	2	Aktueller Isolationswiderstand R_F (wenn $R_F > (R_{an2}$ + Hysterese))
Ableitkapazität	4	Ableitkapazität C_e in nF, µF
Netzspannung	5	Aktuelle Netzspannung U_N
Teilspannung U+/PE	6	Aktuelle Teilspannung Klemme **L1/+** gegen Erde
Teilspannung U–/PE	7	Aktuelle Teilspannung Klemme **L2/–** gegen Erde
Temperatur Ankopplung	10	Aktuelle Temperatur der Ankopplung **L1/**+
Temperatur Ankopplung	11	Aktuelle Temperatur der Ankopplung **L2/–**

Fehlermeldungen

Code	Komponente	Fehlerbeschreibung	Maßnahme
BMS			
0.10	Anschluss	Wandleranschluss	Anschluss prüfen
0.30	Anschluss	Anschluss Erde (**E/KE**)	Anschluss prüfen
0.40	Anschluss	Anschluss Netz (**L1/+**, **L2/–**)	Anschluss prüfen
4.05	Parameter	Falsches Messprofil ausgewählt	Messprofil ändern
7.63	System	Timeout Netzwerk-Management	Gerät neu starten
8.11	Hardware	Selbsttest Isolationsmessung	Service kontaktieren
8.12	Hardware	Hardware Messspannungsquelle	Gerät austauschen
8.41	Hardware	Netzspannung verpolt (**L1/+**, **L2/–**)	Anschluss prüfen
8.42	Hardware	Versorgungsspannung ADC	Gerät austauschen
8.43	Hardware	Versorgungsspannung +12 V	Gerät austauschen
8.44	Hardware	Versorgungsspannung –12 V	Gerät austauschen
8.45	Hardware	Versorgungsspannung +5 V	Gerät austauschen
8.46	Hardware	Versorgungsspannung +3,3 V	Gerät austauschen
9.61	Parameter	Isolationsmessung	Werkseinstellung laden und neu parametrieren
9.62	Parameter	Differenzstrommessung	Werkseinstellung laden und neu parametrieren
9.64	Parameter	Spannungsmessung	Service kontaktieren
9.70	System	Allgemeiner Softwarefehler	Gerät neu starten
9.71	System	Kontrollfluss	Gerät neu starten
9.72	System	Programmablauf Isolationsmessung	Gerät neu starten
9.74	System	Programmablauf Spannungsmessung	Gerät neu starten
9.75	System	Programmablauf Temperaturmessung	Gerät neu starten
9.76	System	Programmablauf Historienspeicher	Gerät neu starten
9.77	System	Programmablauf Konsole	Gerät neu starten
9.78	System	Programmablauf Selbsttest	Gerät neu starten
9.79	System	Stack-Fehler	Gerät neu starten
9.80	System	Stack-Fehler	Gerät neu starten
9.81	System	Interner Programmablauf	Gerät neu starten
9.82	System	Interner Programmablauf	Gerät neu starten

Fehlermeldungen zurücksetzen

Erfasste Fehler werden auf dem BMS-Bus als Alarmmeldungen bereitgestellt.

Über das Gerätemenü werden diese Fehlermeldungen zurückgesetzt. Besteht der Fehler weiterhin, wird die Meldung erneut generiert. Der Fehler kann auch mittels Quittungsbefehl über den BMS-Bus zurückgesetzt werden

Firmware-Update über den BMS-Bus durchführen

Die Aktualisierung der Firmware erfolgt über den BMS-Bus mit dem BMS-Update-Manager, der bei Bender erhältlich ist.

9.3 Modbus RTU-Protokoll

Modbus ist ein international verbreitetes Protokoll zum Datenaustausch zwischen Geräten. Das Modbus RTU-Protokoll dient den Bender-Geräten zur Anbindung in Systeme mit Condition Monitor (z. B. COM465xP) oder zur Anbindung an Fremdsysteme.

Das Protokoll überträgt Messwerte, Statusmeldungen, Steuerbefehle oder Geräteparameter in binärer Form. Alle Messwerte, Meldungen und Parameter sind in virtuellen Registeradressen abgelegt. Mit einem Lesebefehl auf eine Registeradresse können Daten ausgelesen werden. Mit einem Schreibbefehl können Daten in eine Registeradresse geschrieben werden.

Detaillierte Informationen über das Modbus RTU-Protokoll, inklusive der Eigenschaften und der Inbetriebnahme, finden Sie im Handbuch „Modbus RTU“ unter https://www.bender.de/service-support/downloadbereich.

10 Technische Daten

10.1 Geräteprofile

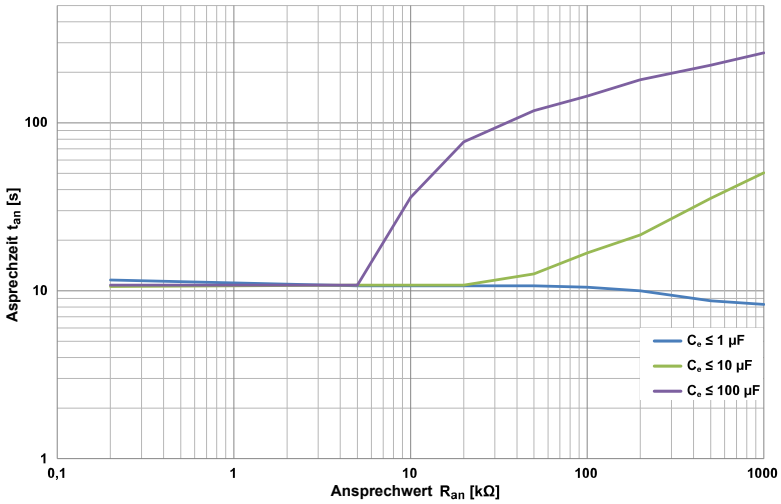
Die Anpassung an unterschiedliche Applikationen erfolgt durch die Auswahl eines Geräteprofils. Folgende Geräteprofile stehen zur Verfügung:

Leistungskreise

Hauptnetze ohne dynamische Frequenzänderungen.
Das universelle Profil ist geeignet für alle Netze mit überwiegend konstanten Netzfrequenzen und Fremdgleichspannungen. Bei Betrieb mit Umrichtern und dynamischer Frequenzregelung empfiehlt sich die Einstellung Umrichter > 10 Hz bzw. Umrichter < 10 Hz.

Einstellungen Profil 'Leistungskreise'

F_n	C_e	U_m	Ansprechwerte
DC, 15…460 Hz	0…150 µF	± 50 V	200 Ω … 1 MΩ

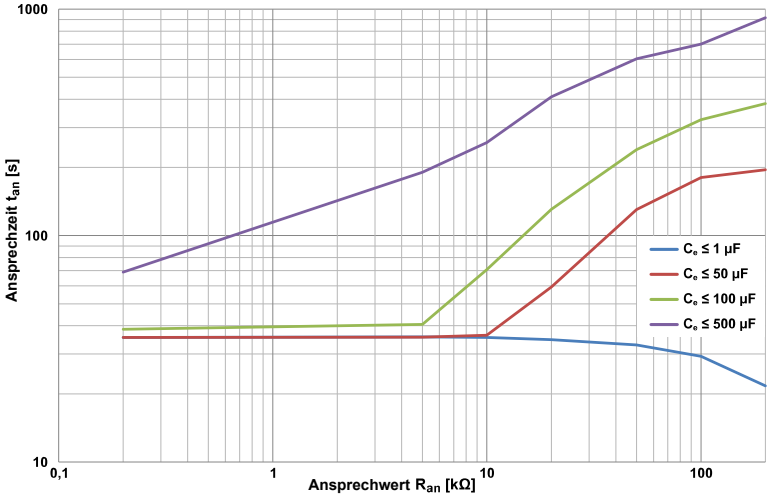


Hohe Kapazität

Für Netze mit sehr hohen Ableitkapazitäten kann durch Auswahl dieses Profils der Einfluss von Ableitkapazitäten auf das Messergebnis deutlich reduziert werden.

Einstellungen Profil 'Hohe Kapazität'

F_n	C_e	U_m	Ansprechwerte
DC, 15…460 Hz	0…500 µF	± 50 V	200 Ω … 200 kΩ

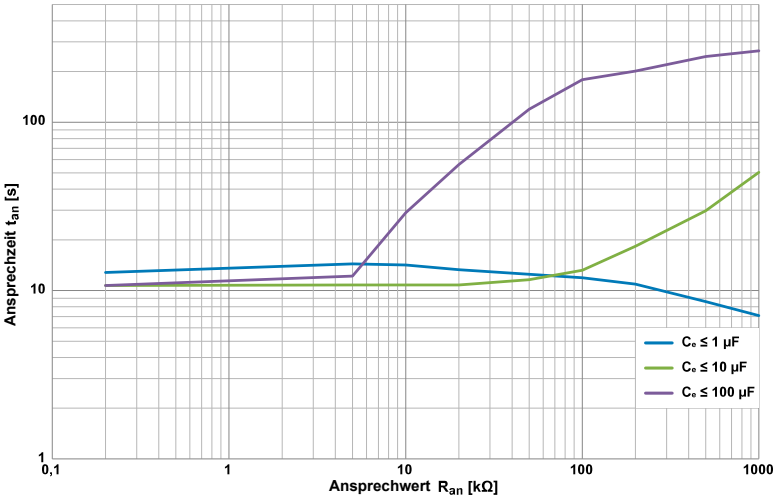


Umrichter > 10 Hz

Für Netze mit dynamischer Frequenzregelung durch Umrichter im Bereich von 10…460 Hz, erfolgt durch dieses Profil eine optimierte Messung im Bezug auf Messerfassungszeit und Messqualität.

Einstellungen Profil 'Umrichter > 10 Hz'

F_n	C_e	U_m	Ansprechwerte
DC, 10…460 Hz	0…150 µF	± 50 V	200 Ω … 1 MΩ

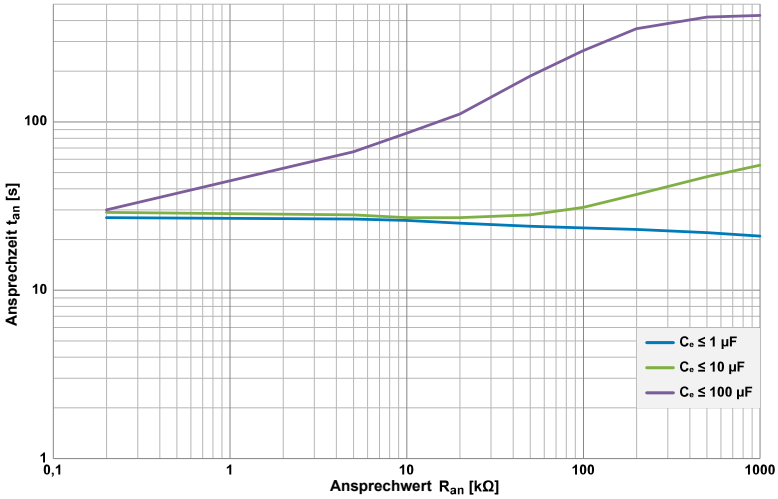


Umrichter < 10 Hz

Für Netze mit sehr niederfrequenten Frequenzregelungen im Bereich von 0,1…460 Hz und sich sehr langsam und stetig ändernden Fremdgleichspannungen durch dynamische Lastzustände in einem IT-System, kann durch dieses Profil die permanente Isolationsüberwachung optimiert werden.

Einstellungen Profil 'Umrichter < 10 Hz'

F_n	C_e	U_m	Ansprechwerte
DC, 0,1…460 Hz	0…150 µF	± 50 V	200 Ω … 1 MΩ

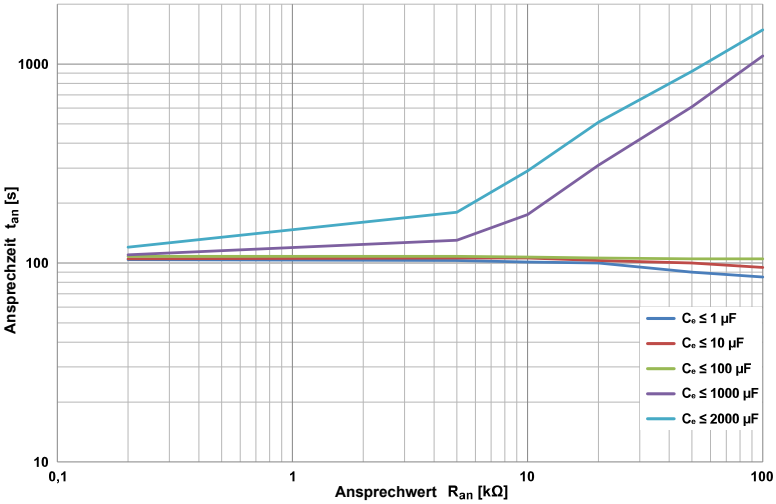


Schnell 2000 µF

Für Netze mit sehr hohen Ableitkapazitäten, wie z. B. in großen Photovoltaikanlagen, stellt dieses Profil eine korrekte Messung sicher.

Einstellungen Profil 'Schnell 2000 µF'

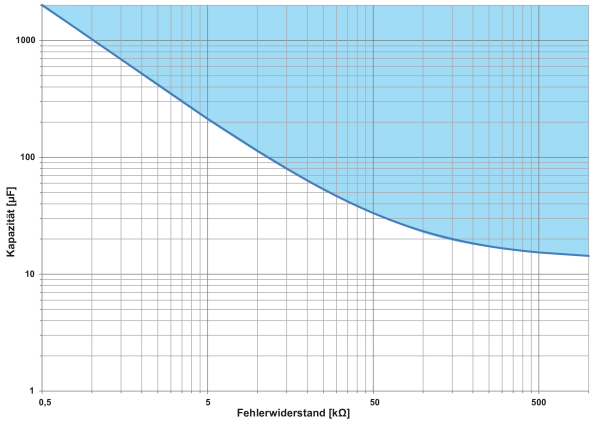
F_n	C_e	U_m	Ansprechwerte
DC, 15…460 Hz	0…2000 µF	± 50 V	200 Ω … 50 kΩ



Ableitkapazität

Die Ableitkapazität und die Größe des Isolationswiderstandes stehen in Abhängigkeit. Folgende Diagramme zeigen den Zusammenhang

Beispiel:
Isolationswiderstand 50 kΩ => min. messbare Ableitkapazität 35 µF
Isolationswiderstand 5 kΩ => min. messbare Ableitkapazität 210 µF



10.2 Werkseinstellungen

Parameter	Wert	Einstellung über		
		BMS	Display	Modbus RTU
Ansprechwert R_{an1} (ALARM 1)	40 kΩ	×	×	×
Ansprechwert R_{an2} (ALARM 2)	10 kΩ	×	×	×
Fehlerspeicher	aus	×	×	×
Relais K1	TEST (ein) Ruhestrom (n/c)	× ×	× ×	× ×
Relais K2	TEST (ein) Ruhestrom (n/c)	× ×	× ×	× ×
Geräteprofil	Leistungskreise	×	×	×
Zeit	nicht definiert	×	×	×
BMS-Adresse	2		×	×
BMS-Terminierung*	ON			

* Terminierung nur am Schalter möglich, siehe „RS-485-Schnittstelle“, Seite 37

10.3 Tabellarische Daten

Isolationskoordination nach IEC 60664-1/IEC 60664-3

Definitionen	
Messkreis (IC1)	(L1/+, L2/–), (E, KE)
Versorgungskreis (IC2)	A1, A2
Ausgangskreis 1 (IC3)	11, 12, 14
Ausgangskreis 2 (IC4)	21, 22, 24
Ausgangskreis 3 (IC5)	31, 32, 34
Steuerkreis (IC6)	(A, B), (I1+, I1–, I2+, I2–)
Bemessungsspannung	DC 3000 V
Überspannungskategorie (ÜK)	III

Bemessungs-Stoßspannung	
IC1 / (IC2-5)	16,67 kV
IC2 / (IC3-5)	4 kV
IC2 / IC1+IC6	0,8 kV
IC3 / (IC4-6)	4 kV
IC4 / (IC5-6)	4 kV
IC5 / IC6	4 kV

Bemessungs-Isolationsspannung	
IC1 / (IC2-5)	3000 V
IC2 / (IC3-5)	250 V
IC2 / IC1+IC6	50 V
IC3 / (IC4-6)	250 V
IC4 / (IC5-6)	250 V
IC5 / IC6	250 V
Verschmutzungsgrad	3

Sichere Trennung (verstärkte Isolierung) zwischen	
IC1 / (IC2-5)	ÜK III, 3000 V
IC2 / (IC3-5)	ÜK III, 300 V
IC2 / IC1+IC6	ÜK III, 50 V
IC3 / (IC4-6)	ÜK III, 300 V
IC4 / (IC5-6)	ÜK III, 300 V
IC5 / IC6	ÜK III, 300 V

Spannungsprüfung (Stückprüfung) nach IEC61010-1	
IC1 / (IC2-5)	AC 2,2 kV
IC2 / IC6	DC ±0,5 kV
IC3 / (IC4-6)	AC 2,2 kV
IC4 / (IC5-6)	AC 2,2 kV
IC5 / IC6	AC 2,2 kV

Versorgungsspannung

Versorgungsspannung U_s	DC 18…30 V
Eigenverbrauch	≤ 9 W

Spannungsbereich des zu überwachenden Systems

Netznennspannungsbereich U_n	AC 0…2000 V; DC 0…3000 V
Nennfrequenz f_n	DC 0,1…460 Hz
Toleranz von U_n	AC +10%; DC + 5 %

Messkreis für Isolationsüberwachung

Messspannung U_m (Spitzenwert)	± 50 V
Messstrom I_m (bei $R_F = 0\ \Omega$)	≤ 1,5 mA
Innenwiderstand DC R_i (zweipolige Ankopplung) Innenwiderstand DC R_i (einpolige Ankopplung)	≥ 210 kΩ ≥ 420 kΩ
Impedanz Z_i bei 50 Hz (zweipolige Ankopplung) Impedanz Z_i bei 50 Hz (einpolige Ankopplung)	≥ 210 kΩ ≥ 420 kΩ
Zulässige Fremdgleichspannung U_{fg}	≤ DC 3150 V
Zulässige Netzableitkapazität C_e (profilabhängig)	0...2000 µF

Ansprechwerte für Isolationsüberwachung

Ansprechwerte R_{an} (profilabhängig)	200 Ω…1 MΩ
Bedingung für die Ansprechwerte R_{an1} und R_{an2}	$R_{an1} \geq R_{an2}$
Obere Messbereichsgrenze bei Einstellung C_{emax} = 500 µF (Profil **Hohe Kapazität**)	200 kΩ
Obere Messbereichsgrenze bei Einstellung C_{emax} = 2000 µF (Profil **Schnell 2000 µF**)	50 kΩ
Ansprechunsicherheit (nach IEC 61557-8) 10 kΩ … 1 MΩ 0,2 kΩ … < 10 kΩ	 ±15 % ±200 Ω ±15 %
Ansprechzeit t_{an} bei $R_F = 0{,}5 \times R_{an}$ (R_{an}= 10 kΩ) und C_e = 1 µF (nach IEC 61557-8)	profilabhängig, typ. 10 s
Hysterese	25 %, +1 kΩ

Anzeigen

Melde-LEDs für Alarme und Betriebszustände	1 × grün, 4 × gelb
Anzeige	Grafikdisplay 127 × 127 Pixel, 40 × 40 mm
Anzeigebereich Messwert (profilabhängig)	200 Ω…50 MΩ

Eingänge

Arbeitsweise	high-aktiv, low-aktiv
Funktionen	aus, Test, Reset, Gerät deaktivieren, Isolationsfehlersuche
High-Pegel	10…30 V
Low-Pegel	0…0,5 V

Serielle Schnittstelle

Schnittstelle	RS-485
Protokolle	BMS; Modbus RTU
Anschluss	Klemmen A/B Schirm: Klemme S
Leitungslänge	≤ 1200 m
Geschirmte Leitung (Schirm einseitig an Funktionserde)	2-adrig, ≥ 0,6 mm², z. B. J-Y(St)Y 2x0,6
Abschlusswiderstand, zuschaltbar (Term. RS-485)	120 Ω (0,5 W)
Geräteadresse BMS-Bus	2…90
Geräteadresse Modbus RTU	1…247
Baudrate	9,6 / 19,2 / 38,4 / 57,6 / 115 kB
Parität	gerade / ungerade
Stop Bits	1 / 2 / auto

Schaltglieder

Schaltglieder	3 Wechsler:
K1	Isolationsfehler Alarm 1
K2	Isolationsfehler Alarm 2
K3	Gerätefehler
Arbeitsweise K1, K2	Ruhestrom n/c; Arbeitsstrom n/o
Arbeitsweise K3	Ruhestrom n/c, nicht veränderbar
Elektrische Lebensdauer bei Bemessungsbedingungen	100.000 Schaltspiele

Kontaktdaten nach IEC 60947-5-1:

Gebrauchskategorie	AC-13 / AC-14 / DC-12 / DC-12 / DC-12
Bemessungsbetriebsspannung	230 V / 230 V / 24 V / 110 V / 220 V
Bemessungsbetriebsstrom	5 A / 3 A / 1 A / 0,2 A / 0,1 A
Minimale Kontaktbelastbarkeit	1 mA bei AC/DC ≥ 10 V

Anschluss (außer Netzankopplung)

Anschlussart	steckbare Federklemmen
Anschluss, starr/flexibel	0,2…2,5 mm² / 0,2…2,5 mm²
Anschluss, flexibel mit Aderendhülse, ohne/mit Kunststoffhülse	0,25…2,5 mm²
Leitergrößen (AWG)	24…12

Anschluss der Netzankopplung

Anschlussart	steckbare Federklemmen
Anschluss, starr/flexibel	0,2…10 mm² / 0,2…6 mm²
Anschluss, flexibel mit Aderendhülse, ohne/mit Kunststoffhülse	0,25…6 mm² / 0,25…4 mm²
Leitergrößen (AWG)	24…8
Abisolierlänge	15 mm
Öffnungskraft	90…120 N

Umwelt/EMV

EMV	IEC 61326-2-4
Rel. Luftfeuchte	10…100 %
Einsatzbereich	≤ 3000 m NN

Umgebungstemperatur	
Betrieb	–40…+70 °C
Transport	–40…+80 °C
Langzeitlagerung	–25…+80 °C

Klimaklassen nach IEC 60721:	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3K22
Transport (IEC 60721-3-2)	2K11
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1K22

Mechanische Beanspruchung nach IEC 60721:	
Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)	3M11
Transport (IEC 60721-3-2)	2M4
Langzeitlagerung (IEC 60721-3-1)	1M12

Sonstiges

Betriebsart	Dauerbetrieb
Gebrauchslage	senkrecht, Netzankopplung oben
Anzugsdrehmoment Gehäusebefestigung (4 × M5)	1,0…1,5 Nm
Schutzart, Einbauten	IP30
Schutzart, Klemmen	IP30
Gehäusematerial	Polycarbonat
Entflammbarkeitsklasse	V-0
Softwareversion	D0588 | D0589
Gewicht	≤1600 g

10.4 Normen und Zulassungen

Das ISOMETER® isoHV1685D wurde unter Beachtung folgender Normen entwickelt:

- IEC 61557-8
- IEC 61557-8 Anhang C (nur für Profil **Schnell 2000 µF**)

10.5 Bestellangaben

Modell	Ansprechwert	Nennspannung	Versorgungsspannung	Art.-Nr
isoHV1685D-425	200 Ω…1 MΩ	AC 0…2000 V DC 0…3000 V	DC 24 V ±25%	B91065805

Änderungshistorie Handbuch isoHV1685D

Datum	Dokument Version	Software-Version	Änderungen
05/2025	D00502/00	D0588	Erste Ausgabe
09/2025	01	"	Anpassung der Werkseinstellungen: Relais 1/2 - Test (ein)
04/2026	02		Änderung technisches Datum "Ortsfester Einsatz (IEC 60721-3-3)" = 3K22

Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65
35305 Grünberg
Germany

Tel.: +49 6401 807-0
info@bender.de
www.bender.de

Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck und Vervielfältigung nur mit Genehmigung des Herausgebers.

© Bender GmbH & Co. KG, Germany
Änderungen vorbehalten!
Die angegebenen Normen berücksichtigen die bis zum 04.2026 gültige Ausgabe, sofern nicht anders angegeben.